

# Отчет по Лабораторной работе Вакуум

Мамнгов Владислав  
Группа БФ3201

18 декабря 2021 г.

# Содержание

<b>Оборудование</b>	<b>3</b>
<b>Задача 1</b>	<b>3</b>
Теория . . . . .	3
Ход работы и измерения . . . . .	3
<b>Задача 2</b>	<b>5</b>
<b>Задача 3</b>	<b>6</b>
Теория . . . . .	6
Ход работы и измерения . . . . .	6

## Оборудование

Откачной пост с турбомолекулярным насосом, преобразователи манометрические ПМТ-2 и ПМИ-2, вакуумметры ВИТ, емкостные вакуумметры и вакуумметры Пирани, вакуумная арматура.

## Задача 1

### Теория

$$\begin{aligned}
 Q &= pS = -\frac{dpV}{dt} = -V\frac{dp}{dt} \\
 -V\frac{dp}{p} &= Sdt \\
 -V\ln\left(\frac{p}{p_0}\right) &= S(t - t_0) \\
 S &= \frac{-V\ln\left(\frac{p}{p_0}\right)}{t - t_0}
 \end{aligned} \tag{1}$$

### Ход работы и измерения

Подключим датчики давления рассчитанные на разные диапазоны к откачиваемому объему.

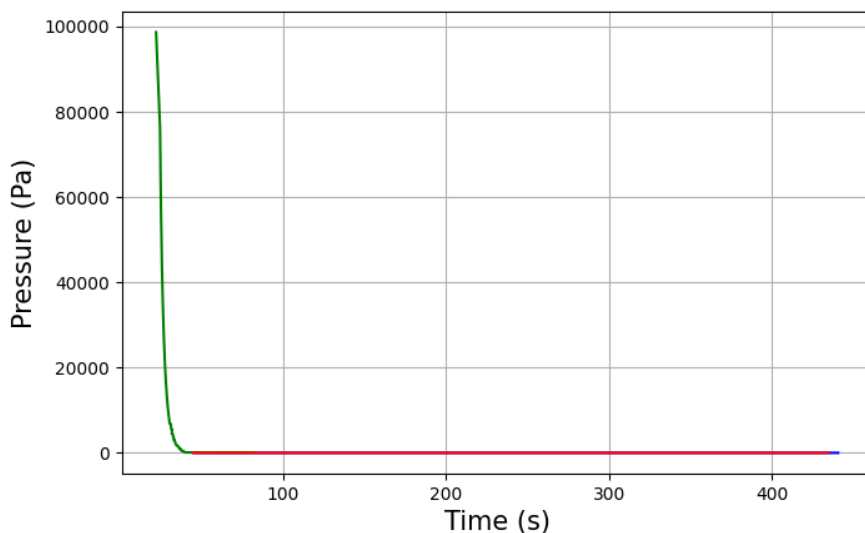


Рис. 1: Три датчика давления

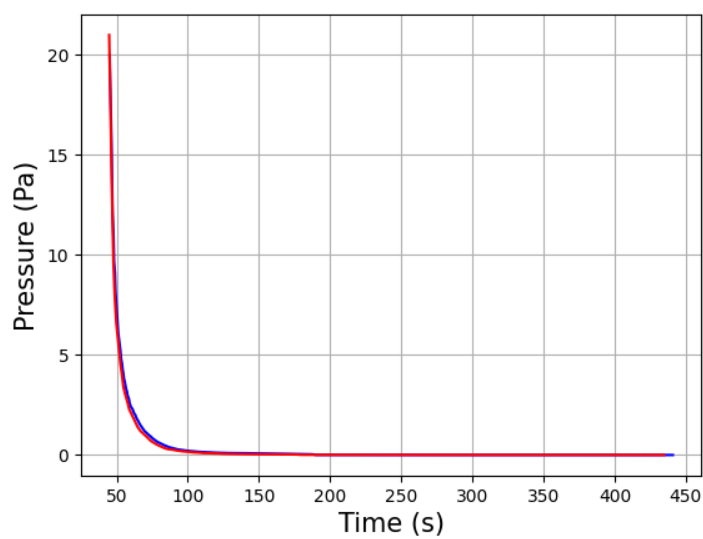


Рис. 2: Два ПМИ-ПМТ датчика

Построим график преобразовав наши данне по формуле (1):

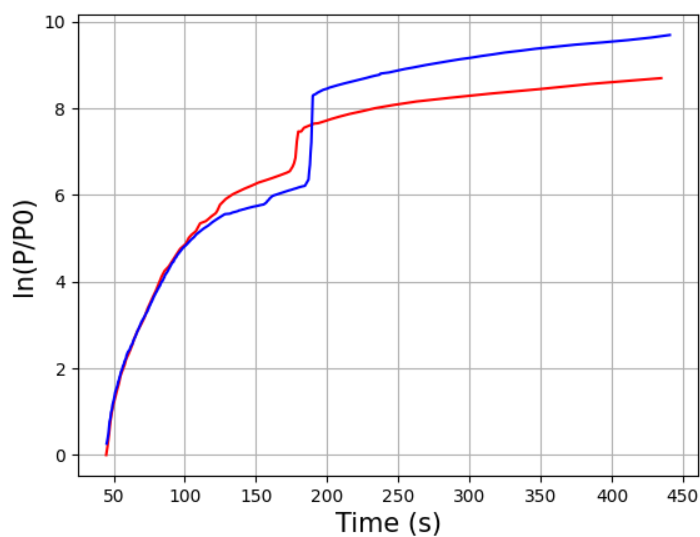


Рис. 3: Логарифм давления от времени

Возьмем производную, и построим график производительности насоса:

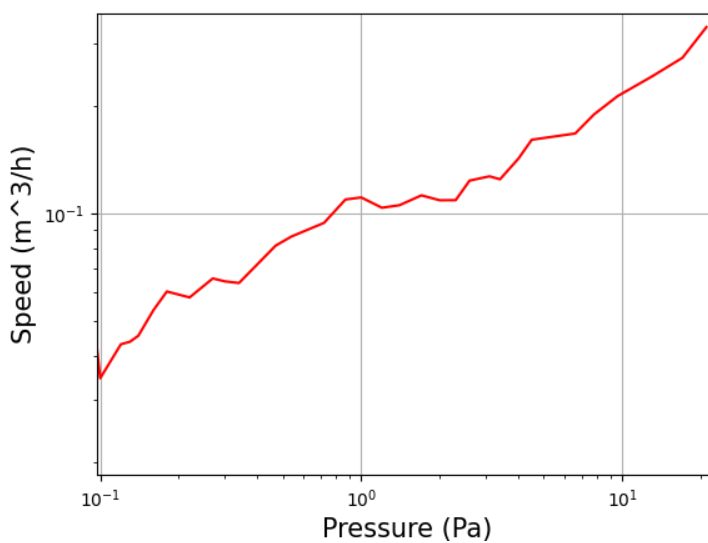


Рис. 4: Производительность

## Задача 2

Откачаем воздух из камеры и отсоединим от насоса. Снимим зависимость давления от времени. Затекаание воздуха ожидается логарифмическое.

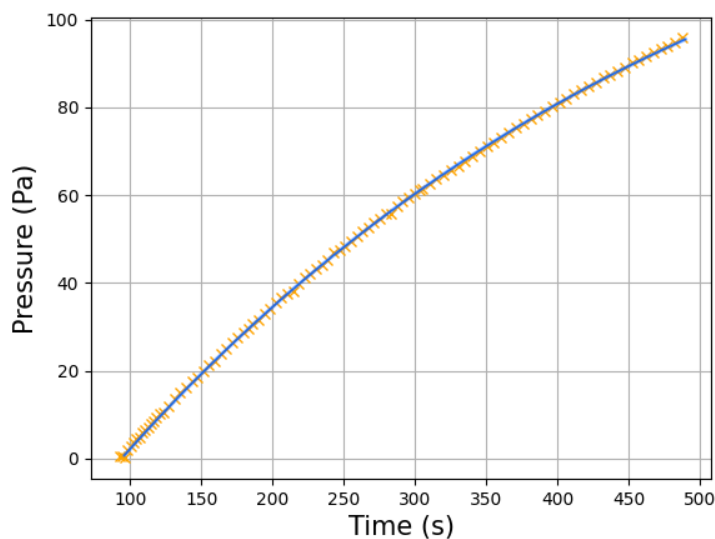


Рис. 5: Затекаание воздуха

За время наблюдения 400 секунд, разность давлений изменилась в 0,999 раз. Следовательно характерное время выравнивания давления равно  $\log_{0.999}(0,37) = 999,4t = 4,6$  суток,  $1/c \approx 5000 \text{ c/m}^3$

## Задача 3

### Теория

$$C = \frac{q_p V}{\Delta p} = \frac{305 r^3}{l} \sqrt{\frac{T}{M}}$$

### Ход работы и измерения

Соединим две камеры капилляром: одну с низким давлением, вторую с атмосферным. будем снимать давление по обе стороны от капилляра, и соответственно найдем проводимость капилляра.

$$1/c_t = 8Mc/m^3$$

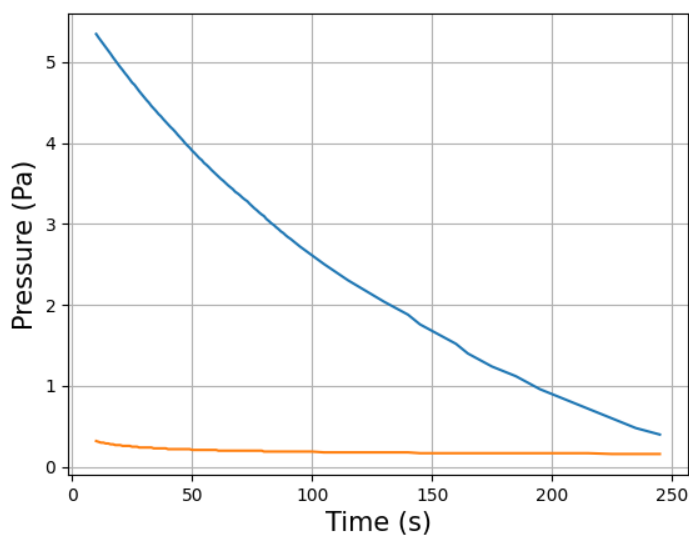


Рис. 6: Молекулярное вытекание

Проводимость из графика:

$$1/c = 7.14Mc/m^3$$

Значение проводимости получилось меньше, возможно из-за неровностей внутри капилляра, его изгибов, и неточности измерения радиуса.